



ถังขยะเปิด-ปิดอัตโนมัติ (Trash can, automatic open-close trash can)

นางสาวภัทรวดี เพชรแสง
นางสาวบุษยมาศ พ่วงพี

รายงานผลการดำเนินงานรายวิชาโครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์
ปีการศึกษา 2567
วิทยาลัยการอาชีพสกลนคร



วิทยาลัยการอาชีพสกลนคร
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ชื่อโครงการวิชาชีพ ถังขยะเปิด-ปิดอัตโนมัติ
ชื่อนักศึกษา นางสาวภัทรวดี เพชรแสง รหัสนักศึกษา 65201050037
นางสาวบุษยมาศ พ่วงพี รหัสนักศึกษา 65201050022
หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ
สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์
สาขางาน อิเล็กทรอนิกส์
ครูที่ปรึกษาโครงการ นายคชา คະណະมา
ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม นายณรงค์ชัย เอี่ยมสะอาด
ครูผู้สอน นายณรงค์ชัย เอี่ยมสะอาด
ปีการศึกษา 2567

คณะกรรมการตรวจสอบวิชาชีพ	ลายมือชื่อ
1. นายคชา คະណະมา ครูที่ปรึกษาโครงการ	
2. นายณรงค์ชัย เอี่ยมสะอาด ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม	
3. นายณรงค์ชัย เอี่ยมสะอาด ครูผู้สอน	
4. นายวุฒินันท์ เครือเสาร์ หัวหน้าแผนก	
5. งานพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน นายเบญจภัทร วงศ์โคกสูง	
6. รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ นายปรีดี สมอ	

(นางแสงดาว ศรีจันทร์เวียง)
ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพสกลนคร
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

ถังขยะเปิด-ปิดอัตโนมัติ
(Trash can, automatic open-close trash can)

นางสาวภัทรวดี เพชรแสง
นางสาวบุษยมาศ พ่วงพี

รายงานผลการดำเนินงานรายวิชาโครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์
ปีการศึกษา 2567
วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง	ถังขยะถังขยะเปิด-ปิด อัตโนมัติ	
ผู้จัดทำ	นางสาวภัทรวดี เพชรแสง	รหัส 65201050037
	นางสาวบุษยมาศ พ่วงพี	รหัส 65201050022
สาขาวิชา	อิเล็กทรอนิกส์	
แผนกวิชา	อิเล็กทรอนิกส์	
ครูที่ปรึกษาโครงการ	นายคชา คະណะมา	
ปีการศึกษา	2567	

โครงงานฉบับนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างถังขยะเปิด-ปิด อัตโนมัติ 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของถังขยะเปิด-ปิด อัตโนมัติ โดยถังขยะเปิด-ปิดอัตโนมัติ ใช้บอร์ด Arduino เป็นตัวประมวลผลหลัก มีการนำเซนเซอร์อัลตราโซนิกมาใช้ในการตรวจจับระยะห่างระหว่างวัตถุกับถังขยะ เมื่อมีวัตถุอยู่ในระยะที่เซนเซอร์ตรวจจับได้ บอร์ด Arduino จะสั่งงานให้เซอร์โวมอเตอร์ทำงานเพื่อเปิดถังขยะ และหากวัตถุไม่อยู่ในระยะตามที่กำหนด ภายใน 5 วินาที บอร์ด Arduino สั่งงานให้เซอร์โวมอเตอร์ทำงานเพื่อปิดถังขยะ พร้อมทั้งมีไฟแจ้งสถานการณ์ทำงานของถังขยะด้วย ซึ่งได้มีการทดลองการทำงานการเปิด-ปิด ของถังขยะเปิด-ปิดอัตโนมัติ และหาประสิทธิภาพของถังขยะเปิด-ปิดอัตโนมัติ

ผลการทดลอง พบว่า การทำงานของถังขยะเปิด-ปิดอัตโนมัติทำงานในระยะ 10-30 เซนติเมตร หากเกินระยะที่กำหนดถังขยะจะไม่ทำงาน และประสิทธิภาพของถังขยะเปิด-ปิดอัตโนมัติโดยรวมอยู่ในระดับมาก

กิตติกรรมประกาศ

ในการจัดทำโครงการครั้งนี้ ขอขอบพระคุณ คุณครูคชา คะเนมา ครูที่ปรึกษาและคุณครู ณรงค์ชัย เอี่ยมสะอาด ครูที่ปรึกษาร่วม ที่ได้กรุณา สละเวลาให้ความรู้ คำปรึกษาและให้คำแนะนำมา โดยตลอด

ขอขอบพระคุณ คณะคุณครูสาขาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพสังขะทุกท่านที่ได้ ถ่ายทอดวิชาความรู้ในด้านต่าง ๆ ทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ เป็น แนวทางในการทำโครงการฉบับนี้ อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้เกิดประโยชน์อย่างมากกับผู้เรียน

ขอกราบขอบพระคุณบิดามารดาที่คอยสนับสนุนด้านงบประมาณและคอยให้กำลังใจ จึงทำให้ โครงการฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอขอบพระคุณสมาชิกในกลุ่มที่ให้ความร่วมมือร่วมแรงร่วมใจ ให้ข้อเสนอแนะและเสนอแนะ

ความสำเร็จที่เกิดขึ้นของโครงการฉบับนี้ เป็นผลมาจากความกรุณาของทุกท่านที่ได้ กล่าวมา ข้างหน้ารู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงขอขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ภัทรวดี เพชรแสง และบุษยมาศ พ่วงพี
กุมภาพันธ์ 2568

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	ง
สารบัญภาพ	จ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์โครงการ	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	1
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	1
1.5 วิธีดำเนินโครงการ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 บอร์ด Arduino Uno	3
2.2 HC-SRO4 SENSOR	4
2.3 โมดูลรีเลย์	5
2.4 โมดูลลดแรงดันไฟ Step Down	5
2.5 หลอดไฟแสดงสถานะ	6
2.6 แจ็ค DC ตัวเมีย	6
2.7 เซอร์โวมอเตอร์	6
2.8 โปรแกรม Arduino Uno	7
บทที่ 3 วิธีดำเนินงาน	8
3.1 การออกแบบวงจรถังขยะเปิด-ปิดอัตโนมัติ	8
3.2 การสร้างถังขยะเปิด-ปิดอัตโนมัติ	9
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล	11
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	13
4.1 ผลการทดลองใช้งานถังขยะเปิด-ปิดอัตโนมัติ	13
4.2 ผลการการหาประสิทธิภาพของถังขยะเปิด-ปิดอัตโนมัติ	13
บทที่ 5 สรุปอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	15
5.1 สรุปผลการดำเนินการ	15
5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการจัดทำ	15
5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการทำโครงการในครั้งต่อไป	15
บรรณานุกรม	16
ภาคผนวก	17

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 4.1 ผลการทดลองถังขยะเปิด-ปิดอัตโนมัติ	13
ตารางที่ 4.2 ผลการหาประสิทธิภาพของถังขยะเปิด-ปิดอัตโนมัติ	13

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 บอร์ด Arduino Uno	3
ภาพที่ 2.2 HC-SRO4 SENSOR	4
ภาพที่ 2.3 โมดูลรีเลย์	5
ภาพที่ 2.4 โมดูลลดแรงดันไฟ Step Down	5
ภาพที่ 2.5 หลอดไฟแสดงสถานะ	6
ภาพที่ 2.6 แจ็ค DC ตัวเมีย	6
ภาพที่ 2.7 เซอร์โวมอเตอร์	7
ภาพที่ 2.8 โปรแกรม Arduino Uno	7
ภาพที่ 3.1 การออกแบบวงจรรวมของระบบ	8
ภาพที่ 3.2 จัดหาอุปกรณ์ในการสร้าง	9
ภาพที่ 3.3 เขียนโค้ดและส่งข้อมูลเข้าบอร์ดArduino	9
ภาพที่ 3.4 เจาะรูบนถังขยะเพื่อติดตั้งอุปกรณ์	9
ภาพที่ 3.5 ต่อสายไฟตามวงจรที่กำหนด	10
ภาพที่ 3.6 เก็บสายไฟให้เป็นระเบียบ	10
ภาพที่ 3.7 ทดลองการทำงานของถังขยะเปิด-ปิดอัตโนมัติ	10

บทที่ 1

บทนำ

เนื้อหาภายในหัวข้อนี้นำเสนอเกี่ยวกับความเป็นมาของโครงการ วัตถุประสงค์และขอบเขตของงานไปจนถึงวิธีการดำเนินงานและประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ในปัจจุบันการจัดการขยะเป็นหนึ่งในปัญหาที่มีความสำคัญและท้าทายในหลายๆ สังคม โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีการใช้ถังขยะในชีวิตประจำวัน ทั้งในบ้าน, สำนักงาน, ห้างสรรพสินค้า หรือสถานที่สาธารณะ ซึ่งการทิ้งขยะเป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นบ่อยครั้ง และต้องมีการเปิดฝากลังขยะเพื่อทิ้งขยะ แต่การสัมผัสกับฝากลังขยะบ่อยๆ อาจก่อให้เกิดปัญหาด้านสุขอนามัย เช่น การแพร่กระจายของเชื้อโรคและการสะสมของแบคทีเรียบนฝากลังขยะ การทิ้งขยะในถังขยะโดยไม่สัมผัสฝาเป็นวิธีหนึ่งที่สามารถช่วยลดปัญหานี้ได้

โดยผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องใช้มือเปิดฝากลังขยะ ซึ่งทำให้สะดวกและรวดเร็วในการทิ้งขยะ โดยเฉพาะในขณะถือสิ่งของหรือขยะจำนวนมาก ระบบเปิด-ปิดอัตโนมัติทำให้สามารถทิ้งขยะได้ง่ายและรวดเร็วโดยไม่ต้องใช้มือสัมผัส

ดังนั้น ทางคณะผู้จัดทำจึงได้มีแนวคิดที่จะสร้างถังขยะเปิด-ปิดอัตโนมัติ เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้กับชีวิตประจำวัน ช่วยแก้ปัญหาการสัมผัสถังขยะและเพิ่มความสะดวกในการทิ้งขยะ โดยใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับระยะห่างของผู้ใช้ เมื่อผู้ใช้เข้าใกล้ถังขยะ ฝาจะเปิดอัตโนมัติและปิดหลังจากที่ผู้ใช้ทิ้งขยะเสร็จสิ้น

2.1 วัตถุประสงค์โครงการ

2.1.1 เพื่อสร้างถังขยะเปิด-ปิด อัตโนมัติ

2.1.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของถังขยะเปิด-ปิด อัตโนมัติ

3.1 ขอบเขตของโครงการ

3.1.1 ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino เป็นตัวประมวลผลหลัก

3.1.2 มีเซ็นเซอร์ตรวจจับระยะเพื่อควบคุมการเปิด-ปิดของถังขยะ

3.1.3 ใช้เซอร์โวมอเตอร์ในการเปิดและปิดฝากลังขยะ

3.1.4 ใช้แหล่งพลังงานจากแบตเตอรี่

3.1.5 มีไฟแสดงสถานะการทำงาน

4.1 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

4.1.1 ได้ถังขยะที่สามารถเปิด-ปิด อัตโนมัติ

4.1.2 ได้รับความสะอาดไม่ต้องสัมผัสฝากลังขยะสามารถ เปิด-ปิด โดยอัตโนมัติ

4.1.3 ได้รับความสะดวกสำหรับทุกคนในครอบครัวไม่ว่าจะเป็นเด็กหรือผู้สูงอายุ

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

เนื้อหาในหัวข้อนี้จะนำเสนอเกี่ยวกับทฤษฎีที่สำคัญและหลักการที่เกี่ยวข้องที่ผู้จัดทำได้ทำการศึกษาค้นคว้า เพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำโครงงาน

- 2.1 บอร์ด Arduino Uno
- 2.2 HC-SRO4 SENSOR
- 2.3 โมดูลรีเลย์
- 2.4 โมดูลลดแรงดันไฟ Step Down
- 2.5 หลอดไฟแสดงสถานะ
- 2.6 แจ็ค DC ตัวเมีย
- 2.7 เซอร์โวมอเตอร์
- 2.8 โปรแกรม Arduino Uno

2.1 บอร์ด Arduino Uno

เป็นบอร์ดมาตรฐานที่นิยมใช้งานมากที่สุด เนื่องจากเป็นขนาดที่เหมาะสมสำหรับการเริ่มต้นเรียนรู้ Arduino และมี Shields ให้เลือกใช้งานได้มากกว่าบอร์ด Arduino รุ่นอื่นๆที่ออกแบบมาเฉพาะมากกว่า โดยบอร์ด Arduino Uno ได้มีการพัฒนาเรื่อยมา ตั้งแต่ R2 R3 และรุ่นย่อยที่เปลี่ยนชิปไอซีเป็นแบบ SMD



ภาพที่ 2.1 บอร์ด Arduino Uno

ที่มา: <https://www.artronshop.co.th/article/2/arduino>

ชิปไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์	ATmega328
ใช้แรงดันไฟฟ้า	5V
รองรับการจ่ายแรงดันไฟฟ้า (ที่แนะนำ)	7 – 12V
รองรับการจ่ายแรงดันไฟฟ้า (ที่จำกัด)	6 – 20V
พอร์ต Digital I/O	14 พอร์ต (มี 6 พอร์ต PWM output)
พอร์ต Analog Input	6 พอร์ต
กระแสไฟที่จ่ายได้ในแต่ละพอร์ต	40mA
กระแสไฟที่จ่ายได้ในพอร์ต	3.3V 50mA
พื้นที่โปรแกรมภายใน	32KB พื้นที่โปรแกรม, 500B ใช้โดย Bootloader
พื้นที่แรม	2KB
พื้นที่หน่วยความจำถาวร (EEPROM)	1KB
ความถี่คริสตัล	16MHz
ขนาด	68.6x53.4 mm
น้ำหนัก	25 กรัม

2.2 HC-SR04 SENSOR

HC-SR04 SENSOR เป็น MODULE ULTRASONIC (40KHz) เป็น SENSOR ใช้วัดระยะทางของวัตถุ หรือสิ่งกีดขวางที่อยู่ด้านหน้า SENSOR โดยใช้หลักการส่งคลื่นเสียง ULTRASONIC ออกไป และรับคลื่นเสียงที่สะท้อนกลับมา โดยใช้การจับเวลาที่ส่งคลื่นเสียงออกไป และสะท้อนกลับมา

คุณสมบัติ

- ระยะทางที่วัดได้ 3 cm. - 210 cm.
- 4 PIN ต่อใช้งาน VCC+5V, TRIG, ECHO, GND
- ใช้ไฟเลี้ยง 5V, ขนาด PCB 45 X 20 mm.



ภาพที่ 2.2 HC-SR04 SENSOR

ที่มา: <https://www.ett.co.th/prodKitNLab/HC-SR04/index.html>

2.5 หลอดไฟแสดงสถานะ

ไฟหลอดแลมป์ ไฟแสดงสถานะ เพื่อบอกการทำงานต่างๆ เช่น แสดงการทำงานปกติ, การหยุดทำงาน, การเกิด Alarm Overload การเปิด-ปิดระบบ ไฟแสดงเฟสระบบไฟฟ้า หลอดไฟแสดงสถานะหน้าตู้ควบคุม (Pilot Lamp) ขนาดมาตรฐาน 22 มม. ใช้สถานะบอกให้ผู้ใช้จากระบบทราบการทำงานของระบบ เช่น การเปิด หรือ ปิด, การแจ้งเตือนต่างๆ เช่น Over load หรือการผิดปกติอื่นๆ หลอดไฟสามารถใช้กับแรงดัน 220VAC ได้โดยตรง ภายในเป็นหลอด LED ความสว่างสูง 2 ดวง พร้อมวงจรควบคุมด้วย IC ลดแรงดันให้เกิดความเหมาะสม



ภาพที่ 2.5 หลอดไฟแสดงสถานะ

ที่มา: <https://www.modulemore.com/product/708/pilot-lamp>

2.6 แจ็ค DC ตัวเมีย

หัวแจ็ค DC ตัวเมีย คือขั้วต่อไฟฟ้าที่ใช้ในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ เพื่อรับพลังงานไฟฟ้ากระแสตรง (DC) มักใช้กับอุปกรณ์ที่ใช้แหล่งจ่ายไฟภายนอก เช่น อะแดปเตอร์ AC/DC ลักษณะ เป็นขั้วต่อที่มีรูหรือช่องสำหรับเสียบขั้วต่อตัวผู้ (หัวแจ็ค DC ตัวผู้) มีขนาดและรูปแบบที่แตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์และปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ต้องการมักทำจากวัสดุที่เป็นฉนวนไฟฟ้า เช่น พลาสติก



ภาพที่ 2.6 แจ็ค DC ตัวเมีย

ที่มา: <https://www.modulemore.com/product/275/>

2.7 เซอร์โวมอเตอร์

เซอร์โวมอเตอร์ (Servo Motor) คือ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงที่มักถูกนำมาใช้ในการควบคุมมุมหรือตำแหน่งเชิงเส้นที่มีความละเอียดสูง โดยเซอร์โวมอเตอร์จะประกอบด้วยมอเตอร์ ชุดเกียร์ และบอร์ดควบคุม รวมไว้เป็นโมดูลเดียวกัน และจะรับสัญญาณควบคุม (signal, S) เพียง 1 เส้น ไฟเลี้ยง VCC และกราวด์ GND อีกอย่างละ 1 เส้น รวมเป็น 3 เส้น โดยทั่วไปเราสามารถควบคุมให้

เซอร์โวมอเตอร์หมุนในทิศทางเข็มนาฬิกา (หมุนขวา) หรือ ทวนเข็มนาฬิกา (หมุนซ้าย) ได้ โดยมีมุมในการหมุนตั้งแต่ 0 องศา ถึง 180 องศา นั่นคือ เซอร์โวมอเตอร์จะหมุนได้เพียง 180 องศาหรือครึ่งรอบเท่านั้น โดยมีตำแหน่งกึ่งกลางอยู่ที่ 90 องศา และมีระดับแรงดันแบบ TTL ระดับแรงดัน VCC ที่จ่ายให้มอเตอร์นี้จะอยู่ในช่วงประมาณ 4 ถึง 6 โวลต์



ภาพที่ 2.7 เซอร์โวมอเตอร์

ที่มา: <https://inex.co.th/home/product/servo-sg92r/>

2.8 โปรแกรม Arduino Uno

เป็นแพลตฟอร์มอิเล็กทรอนิกส์โอเพ่นซอร์สที่ใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ใช้งานง่าย บอร์ด Arduino สามารถอ่านอินพุตได้ เช่น แสงบนเซ็นเซอร์ นิวบ่นปุ่ม หรือข้อความ Twitter และแปลงเป็นเอาต์พุต เช่น การเปิดใช้งานมอเตอร์เปิดLEDหรือเผยแพร่ข้อมูลออนไลน์คุณสามารถสั่งให้บอร์ดของคุณทำอะไรก็ได้โดยส่งชุดคำสั่งไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์บนบอร์ด ในการทำเช่นนี้ คุณต้องใช้ภาษาการเขียนโปรแกรม Arduino (ตามWiring) และซอฟต์แวร์ Arduino (IDE) ตามProcessing

ตลอดหลายปีที่ผ่านมา Arduino ถือเป็นสมองของโปรเจกต์นับพัน ตั้งแต่สิ่งของในชีวิตประจำวันไปจนถึงเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ที่ซับซ้อน ชุมชนผู้สร้างจากทั่วโลก ไม่ว่าจะเป็นนักเรียน ผู้มีใจรัก ศิลปิน โปรแกรมเมอร์ และผู้เชี่ยวชาญ ได้มารวมตัวกันที่แพลตฟอร์มโอเพ่นซอร์สแห่งนี้ ผลงานของพวกเขาได้รวมกันเป็นองค์ความรู้ที่เข้าถึง ได้มากมาย ซึ่งสามารถช่วยเหลือทั้งมือใหม่และผู้เชี่ยวชาญได้เป็นอย่างดี

Arduino ถือกำเนิดขึ้นที่สถาบัน Ivrea Interaction Design Institute ในฐานะเครื่องมือที่ใช้งานง่ายสำหรับการสร้างต้นแบบอย่างรวดเร็ว โดยมุ่งเป้าไปที่นักเรียนที่ไม่มีพื้นฐานด้านอิเล็กทรอนิกส์และการเขียนโปรแกรม ทันทีที่ Arduino เข้าถึงชุมชนที่กว้างขึ้น บอร์ด Arduino ก็เริ่มเปลี่ยนแปลงเพื่อปรับตัวให้เข้ากับความต้องการและความท้าทายใหม่ๆ โดยแยกผลิตภัณฑ์จากบอร์ด 8 บิตธรรมดาไปจนถึงผลิตภัณฑ์สำหรับแอปพลิเคชัน IoT อุปกรณ์สวมใส่ การพิมพ์ 3 มิติ และสภาพแวดล้อมแบบฝังตัว



ภาพที่ 2.8 โปรแกรม Arduino Uno

ที่มา: <https://www.pngwing.com/en/search?q=arduino+Logo>

บทที่ 3

วิธีดำเนินงาน

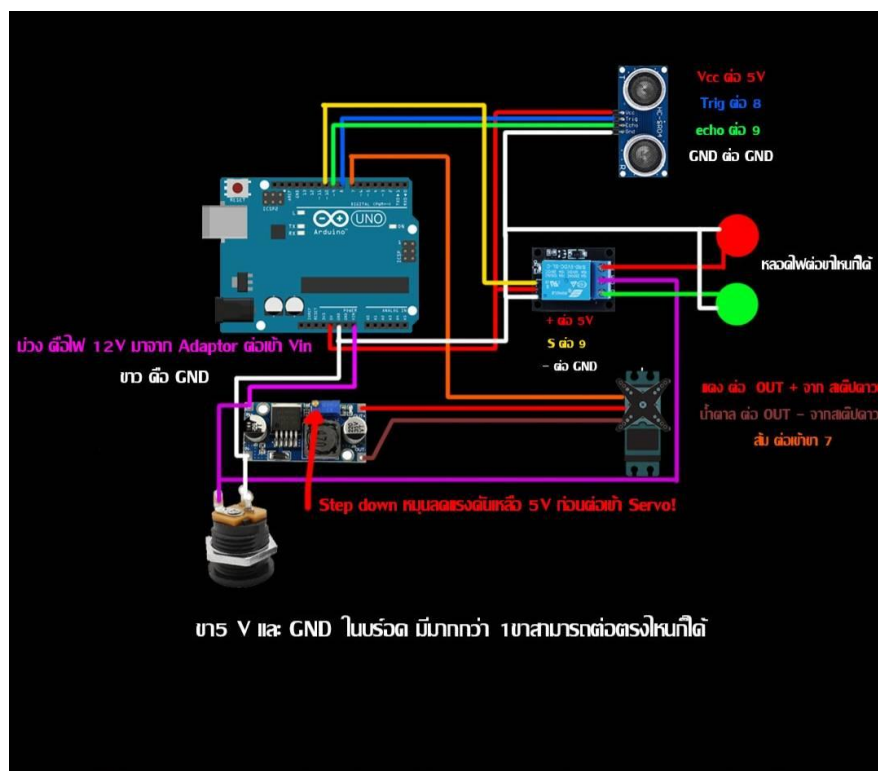
ในการพัฒนาลังขยะเปิด-ปิด อัตโนมัติสามารถจำแนกขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

3.1 การออกแบบวงจรถึงขยะเปิด-ปิดอัตโนมัติ

3.2 การสร้างถึงขยะเปิด-ปิดอัตโนมัติ

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 การออกแบบถึงขยะเปิด-ปิด อัตโนมัติ



ภาพที่ 3.1 การออกแบบวงจรรวมของระบบ

จากภาพที่ 3.1 เป็นวงจรของถึงขยะเปิด-ปิดอัตโนมัติ โดยใช้บอร์ดArduinoเป็นตัวประมวลผลหลัก ซึ่งมีการนำเซนเซอร์อัลตราโซนิกมาใช้ในการตรวจจับการเคลื่อนไหว โดยเซนเซอร์นั้นใช้ไฟเลี้ยง5V ขา Trig ในการส่งข้อมูลต่อ ขา 8Echo ในการรับข้อมูลกับขา 9 บนบอร์ดArduino โดยบอร์ดโมดูลรีเลย์ใช้ไฟเลี้ยง5V ส่วนเซอร์โวมอเตอร์ต่อเข้ากับ OUTPUT ขั้วบวกและ OUTPUT ขั้วลบของสเต็ปดาว์น และเจ็คDCตัวเมีย ขั้วลบต่อเข้ากับGnd ขั้วบวกไฟ12Vต่อเข้า Vin บนบอร์ด Arduino และไฟแจ้งสถานะต่อ ขั้วบวกเข้าโมดูลรีเลย์ขั้วลบต่อเข้า Gnd บนบอร์ด Arduino นอกจากนี้ไฟเลี้ยงทั้งระบบได้มาจากAdapter INPUT 220 VDC OUTPUT 12 VDC

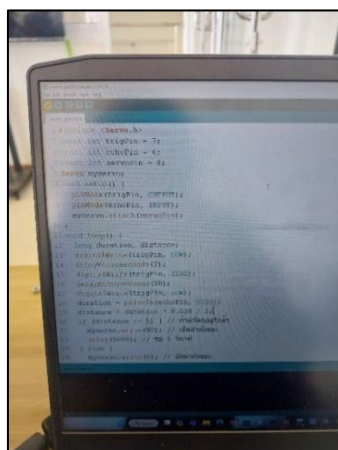
3.2 การสร้างถังขยะเปิด-ปิด อัตโนมัติ

3.2.1 จัดหาอุปกรณ์ในการสร้าง



ภาพที่ 3.2 จัดหาอุปกรณ์ในการสร้าง

3.2.2 เขียนโค้ดและส่งข้อมูลเข้าบอร์ดArduino



ภาพที่ 3.3 เขียนโค้ดและส่งข้อมูลเข้าบอร์ดArduino

3.2.3 เจาะรูบนถังขยะเพื่อติดตั้งอุปกรณ์



ภาพที่ 3.4 เจาะรูบนถังขยะเพื่อติดตั้งอุปกรณ์

3.2.4 ต่อสายไฟตามวงจรที่กำหนด



ภาพที่ 3.5 ต่อสายไฟตามวงจรที่กำหนด

3.2.5 เก็บสายไฟให้เป็นระเบียบ



ภาพที่ 3.6 เก็บสายไฟให้เป็นระเบียบ

3.2.6 ทดลองการทำงานของถังขยะเปิด-ปิดอัตโนมัติ



ภาพที่ 3.7 ทดลองการทำงานของถังขยะเปิด-ปิดอัตโนมัติ

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ในการทดสอบหาประสิทธิภาพของถังขยะเปิด-ปิดอัตโนมัติ กลุ่มตัวอย่างในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้ประชากรที่เป็นนักเรียน ชั้น ปวช 3 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพสังขะ ปีการศึกษา 2568 จำนวน 5 คน ได้มาด้วยวิธีเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบประเมินคุณภาพของถังขยะเปิด-ปิดอัตโนมัติซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาเป็นแบบประเมินคุณภาพที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง มีสาระสำคัญแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย เพศ และช่วงอายุของผู้ใช้งาน เป็นแบบสำรวจรายการ (Check List)

ส่วนที่ 2 เป็นแบบประเมินคุณภาพของถังขยะเปิด-ปิดอัตโนมัติ เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามวิธีของ ลิเคอร์ท (Likert type) โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

5	หมายถึง	มากที่สุด
4	หมายถึง	มาก
3	หมายถึง	ปานกลาง
2	หมายถึง	น้อย
1	หมายถึง	น้อยที่สุด

กำหนดความหมายของคะแนนเฉลี่ยของคำตอบไว้ ดังนี้

4.51-5.00	หมายถึง	มากที่สุด
3.51-4.50	หมายถึง	มาก
2.51-3.50	หมายถึง	ปานกลาง
1.51-2.50	หมายถึง	น้อย
1.00-1.50	หมายถึง	น้อยที่สุด

โดยกำหนดเกณฑ์ในการยอมรับคุณภาพของถังขยะเปิด-ปิดอัตโนมัติ

มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดีขึ้นไป (3.51 ขึ้นไป)

3.3.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลจากครูและนักเรียน วิทยาลัยการอาชีพสังขะ โดยวิธีใช้แบบประเมินคุณภาพ ใช้วิธีการแบบเจาะจง จำนวน 10 ราย ระหว่างวันที่ 1 มกราคม – 1 กุมภาพันธ์ 2568 หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาทำการลงรหัสเพื่อนำไปวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป

3.3.3 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยกำหนดวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการใช้สถิติพื้นฐานดังนี้

- 1) ค่าเฉลี่ย (Mean) คำนวณจากสูตร (สุวิมล ติรภานันท์ 2548, 201)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

$(\bar{X})$ = ค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ = ผลบวกของข้อมูลทั้งหมด
 N = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard of Division) (บุญชม, 2545: 80)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

สูตร S.D. = Variance
 S.D. = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 Variance = ค่าความแปรปรวนของข้อมูล

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

ผลการพัฒนาและการทดลองเป็นข้อมูลที่ได้จากการออกแบบการดำเนินการสร้างและการพัฒนาถึงขยะเปิด-ปิดอัตโนมัติไปทดลองว่าในส่วนของระบบการทำงานมีประสิทธิภาพและมีความสามารถตามที่ได้ออกแบบไว้หรือไม่ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.1 ผลการทดลองใช้งานถึงขยะเปิด-ปิดอัตโนมัติ

4.2 ผลการการหาประสิทธิภาพของถึงขยะเปิด-ปิดอัตโนมัติ

4.1 ผลการทดลองใช้งานถึงขยะเปิด-ปิดอัตโนมัติ

ตารางที่ 4.1 ผลการทดลองถึงขยะเปิด-ปิดอัตโนมัติ

ระยะห่าง	ทำงาน	ไม่ทำงาน
10 ซม.	✓	
20 ซม.	✓	
30 ซม.	✓	
40 ซม.		✓

จากตารางที่ 4.1 พบว่า การทำงานของถึงขยะเปิด-ปิดอัตโนมัติทำงานในระยะ 10-30 ซม. หากเกินระยะที่กำหนดถึงขยะจะไม่ทำงาน

4.2 ผลการการหาประสิทธิภาพของถึงขยะเปิด-ปิดอัตโนมัติ

ตารางที่ 4.2 ผลการหาประสิทธิภาพของถึงขยะเปิด-ปิดอัตโนมัติ

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	การแปลผล
มีความปลอดภัย	4.55	มากที่สุด
รูปแบบ ขนาดและน้ำหนักมีความเหมาะสม	4.00	มาก
ใช้งานได้ง่ายและสะดวกสบาย	5.00	มากที่สุด
วัสดุที่ใช้มีความแข็งแรง ทนทาน ซ่อมแซมได้ง่าย	3.50	ปานกลาง
ประหยัดพลังงาน	2.50	น้อย
รวม	3.91	มาก

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ประสิทธิภาพของถึงขยะเปิด-ปิดอัตโนมัติโดยรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 3.91 ใช้งานได้ง่ายและสะดวกสบายอันดับที่หนึ่ง รองลงมาคือมีความปลอดภัย มีรูปแบบ ขนาดและน้ำหนักมีความเหมาะสมวัสดุที่ใช้มีความแข็งแรง ทนทาน ซ่อมแซมได้ง่าย และประหยัดพลังงาน ค่าเฉลี่ย (5.00,4.55,4.00,3.50,2.50)

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในบทนี้เป็นการสรุปขั้นตอนการดำเนินงานที่ผ่านมา ที่ทางผู้จัดทำโครงการได้จัดทำขึ้นมานั้น มีขั้นตอนการทำงานตามที่ขอบเขตกำหนด จากผลการใช้งานในครั้งนี้สามารถสรุปผลได้จากการนำผลการทดลองในแต่ละครั้งมาวิเคราะห์ เพื่อหาประสิทธิภาพของถังขยะเปิด-ปิดอัตโนมัติ ดังนี้

- 5.1 สรุปผลการดำเนินการ
- 5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการจัดทำ
- 5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการทำโครงการในครั้งต่อไป

5.1 สรุปผลการดำเนินการ

5.1.1 ผลการทดลองใช้งานถังขยะเปิด-ปิดอัตโนมัติ พบว่า การทำงานของถังขยะเปิด-ปิดอัตโนมัติทำงานในระยะ 10-30 ซม.หากเกินระยะที่กำหนดถังขยะจะไม่ทำงาน

5.1.2 ผลการหาประสิทธิภาพของถังขยะเปิด-ปิดอัตโนมัติ พบว่า ประสิทธิภาพของถังขยะเปิด-ปิดอัตโนมัติโดยรวมอยู่ในระดับมากค่าเฉลี่ย 3.91 ใช้งานได้ง่ายและสะดวกสบายอันดับที่หนึ่ง รองลงมาคือมีความปลอดภัย มีรูปแบบ ขนาดและน้ำหนักมีความเหมาะสมวัสดุที่ใช้มีความแข็งแรง ทนทาน ซ่อมแซมได้ง่าย และประหยัดพลังงาน ค่าเฉลี่ย

5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการจัดทำ

5.2.1 หากมีสิ่งแปลกปลอมอยู่ในระยะการทำงานของเซ็นเซอร์อาจทำให้เซ็นเซอร์ทำงานผิดพลาดได้

5.2.2 ต้องเสียบสาย Adapter ตลอดเวลาขณะใช้งาน

5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการทำโครงการในครั้งต่อไป

5.3.1 ปรับให้เซ็นเซอร์มีระยะการตรวจจับการเคลื่อนไหวสั้นลง

5.3.2 ใช้เป็นแบตเตอรี่หรือใช้เป็นระบบชาร์จแทน

บรรณานุกรม

- นิรนาม. (ไม่ระบุปีที่พิมพ์). **อะไรคือบอร์ดArduino**. สืบค้นเมื่อ [14 พฤษภาคม 2024]
สืบค้นจาก: <https://www.artronsshop.co.th/article/2/arduino>
- Module More. (ไม่ระบุปีที่พิมพ์). **ผลิตภัณฑ์ (Product 275)**. [14 พฤษภาคม 2024]
สืบค้นจาก: <https://www.modulemore.com/product/275/>
- iGetSolarCell. (ไม่ระบุปีที่พิมพ์.). **วงจรแปลงแรงดันไฟฟ้า (Step Up & Step Down)**.
สืบค้นจาก: <https://bit.ly/3ZqHs24>
- PNGWing. (ไม่ระบุปีที่พิมพ์). **Arduino logo**. [28 พฤษภาคม 2024]
สืบค้นจาก: <https://www.pngwing.com/en/search?q=arduino+Logo>
- ETT Co., Ltd. (ไม่ระบุปีที่พิมพ์). **HC-SR04 SENSOR**. สืบค้นเมื่อ [14 พฤษภาคม 2024]
สืบค้นจาก: <https://www.ett.co.th/prodKitNLab/HC-SR04/index.html>
- Module More. (ไม่ระบุปีที่พิมพ์). **Pilot lamp**. สืบค้นเมื่อ [21 พฤษภาคม 2024]
สืบค้นจาก: <https://www.modulemore.com/product/708/pilot-lamp>
- Inex. (ไม่ระบุปีที่พิมพ์). **Servo SG92R**. [21 พฤษภาคม 2024]
สืบค้นจาก: <https://inex.co.th/home/product/servo-sg92r/>

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
แบบเสนอโครงการ

ภาคผนวก ข

แบบประเมินประสิทธิภาพของถังขยะเปิด-ปิดอัตโนมัติ

แบบประเมินประสิทธิภาพของถังขยะเปิด-ปิดอัตโนมัติ

คำชี้แจง แบบประเมินประสิทธิภาพแบ่งเป็น 3 ตอน โปรดแสดงความคิดเห็นให้ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด และให้ครบทุกตอนเพื่อความสมบูรณ์

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

- 1.1 เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง
- 1.2 อายุ ☐ ต่ำกว่า 18 ปี ☐ 19 - 24 ปี
- ☐ 25 - 30 ปี ☐ 30 ปีขึ้นไป

ตอนที่ 2 กรุณาใส่เครื่องหมาย (✓) ให้ตรงกับระดับความรู้ความเข้าใจและความพึงพอใจของท่าน

- 5 หมายถึง มีระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีระดับมาก
- 3 หมายถึง มีระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง มีระดับน้อย
- 1 หมายถึง มีระดับน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. อนุรักษ์พลังงาน					
2. วัสดุที่ใช้มีความแข็งแรง ทนทาน ซ่อมแซมได้ง่าย					
3. ใช้งานได้ง่ายและสะดวกสบาย					
4. มีความปลอดภัย					
5. รูปแบบ ขนาดและน้ำหนักมีความเหมาะสม					

ตอนที่ 3 ข้อคิดเห็นและเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

ภาคผนวก ค
ภาพการทดลองใช้งานจริง

ภาพการทดลองใช้งานจริง



ภาคผนวก ง

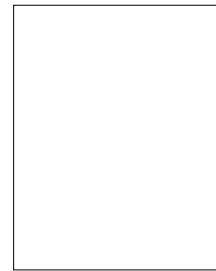
โค้ดโปรแกรม

```

#include <Servo.h>
#define TRIG_PIN 9 // ขาของ Trigger บนเซ็นเซอร์อัลตราโซนิก
#define ECHO_PIN 10 // ขาของ Echo บนเซ็นเซอร์อัลตราโซนิก
#define SERVO_PIN 6 // ขาของเซอร์โวมอเตอร์
Servo servo;
void setup() {
    pinMode(TRIG_PIN, OUTPUT);
    pinMode(ECHO_PIN, INPUT);
    servo.attach(SERVO_PIN);
    servo.write(0); // ตั้งค่ามุมเริ่มต้นของฝาลังขย่ะ
    Serial.begin(9600);
}
void loop() {
    long duration;
    int distance;
    // ส่งสัญญาณอัลตราโซนิก
    digitalWrite(TRIG_PIN, LOW);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(TRIG_PIN, HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(TRIG_PIN, LOW);
    // อ่านค่าระยะทาง
    duration = pulseIn(ECHO_PIN, HIGH);
    distance = duration * 0.034 / 2;
    Serial.print("Distance: ");
    Serial.print(distance);
    Serial.println(" cm");
    // ถ้าตรวจพบวัตถุในระยะ 10 ซม. หรือน้อยกว่า ให้เปิดฝา
    if (distance > 0 && distance <= 10) {
        servo.write(90); // เปิดฝา
        delay(3000); // หน่วงเวลา 3 วินาที
        servo.write(0); // ปิดฝา
    }
    delay(500);
}

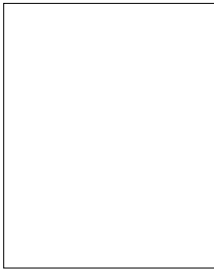
```

ภาคผนวก จ
ประวัติผู้จัดทำโครงการ



ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ นางสาวภัทรวดี เพชรแสง
ชื่อเล่น ข้าวฟ่าง
ที่อยู่ บ้านเลขที่ 1 หมู่ 14 บ้านสวาท ตำบลทับทัน อำเภอสงขลา จังหวัดสุรินทร์
รหัสไปรษณีย์ 32150
เบอร์โทร 0655405082
อีเมล pattarawadee.fang.2006@gmail.com
ประวัติการศึกษา
พ.ศ.2564 มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนบ้านวังปลัด ตำบลทับทัน
อำเภอสงขลา จังหวัดสุรินทร์
พ.ศ.2567 ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์
วิทยาลัยการอาชีพสงขลา ตำบลบ้านชล อำเภอสงขลา
จังหวัดสุรินทร์ 32150



ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ	นางสาวบุษยมาศ พ่วงพี
ชื่อเล่น	เจน
ที่อยู่	บ้านเลขที่ 70 หมู่ 4 บ้านใหม่ดงเย็น อำเภอกาบเชิง ตำบลตะเคียน จังหวัดสุรินทร์ รหัสไปรษณีย์ 32210
เบอร์โทร	0930394874
อีเมล	busymas61@gmail.com
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ.2564	มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนกาบเชิงวิทยา ตำบลตะเคียน อำเภอกาบเชิง จังหวัดสุรินทร์
พ.ศ.2567	ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพสังขะ ตำบลบ้านขบ อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ 32150